



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 43 30 453 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
F 26 B 3/30
F 26 B 23/04
F 26 B 25/22
B 05 D 3/06

②1 Aktenzeichen: P 43 30 453.2
②2 Anmeldetag: 9. 9. 93
②3 Offenlegungstag: 16. 3. 95

DE 43 30 453 A 1

⑦1 Anmelder:
Heraeus Noblelight GmbH, 63450 Hanau, DE

⑦2 Erfinder:
Stepputat, Frank, 63549 Ronneburg, DE; Bernhard,
Günther, 63500 Seligenstadt, DE; Hohmann, Anja,
63637 Jossgrund, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥4 Strahlervorrichtung zur Trocknung von Grundier-, Spachtel-, Füller- und Lackwerkstoffen durch Infrarotstrahlung

⑥7 Zur Trocknung und Grundier-, Spachtel-, Füller- und Lackwerkstoffen auf Ebenen und konvexgewölbten Flächen durch Infrarotstrahlung ist eine Strahlervorrichtung mit mehreren Strahlungsquellen vorgesehen, bei der ein Infrarothauptstrahlermodul in einem quaderförmigen Gehäuse angeordnet ist, welches an zwei gegenüberliegenden Gehäusekanten Zusatzstrahler aufweist, welche über Gelenke um jeweils eine parallel zur Gehäusekante verlaufende Achse drehbar angeordnet sind, um die Strahlungsintensität über die zu behandelnde Fläche gleichmäßig zu verteilen; die Winkелеinstellung der Zusatzstrahlermodule ist durch Reibungselemente zwecks Aufrechterhaltung der vorgegebenen Winkelstellung arretierbar.
Es ist darüber hinaus möglich, mittels optischer Fernbedienelemente eine Winkелеinstellung der Zusatzstrahlermodule sowie eine Einstellung der Strahlungsintensität vorzunehmen, wobei optische Sensoren mit nachgeschalteten Dekodier- und Wandlervorrichtungen vorgesehen sind, welche die optisch übertragenen Signale in Stellsignale für Antriebselemente zur Winkelverstellung der Zusatzstrahlermodule bzw. der Stromversorgung für die Einzelstrahler vorsehen.

DE 43 30 453 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 95 408 081/61

7/32

Die Erfindung betrifft eine Strahlervorrichtung zur Trocknung von Grundier-, Spachtel-, Füller- und Lackwerkstoffen durch Infrarotstrahlung, mit mehreren Infrarot-Strahlungsquellen, wobei die Strahlervorrichtung mittels Halterung in mehreren Freiheitsgraden zur Ausleuchtung der Trocknungsflächen verstellbar gelagert ist.

Ein Gerät zur Trocknung von Grundier-, Spachtel-, Füller- und Lackmaterialien durch Infrarotstrahlung ist aus dem DE-GM 87 00 427.5 bekannt, wobei eine Infrarotstrahler-Einheit mehrere glühlampenartig ausgebildete Infrarotstrahler mit parabolischen Metallreflektoren als Strahlungsquellen aufweist und wobei die Metallreflektoren insbesondere an der Innenfläche der Kolben der Infrarotstrahler vorgesehen sind; aufgrund seiner Aufhängung mittels Stativ ist die Infrarotstrahler-Einheit in mehreren Freiheitsgraden, d.h. bis zu sechs Freiheitsgraden beweglich gehalten. Als problematisch erweist sich bei einer solchen Infrarotstrahler-Einheit die geringe Anpassungsfähigkeit an konvexe gebogene Strukturen, wie sie beispielsweise beim Kotflügel von Fahrzeugkarosserien auftreten können, so daß die dem Strahler am nächsten kommenden Karosseriebestandteile eine höhere Strahlungsintensität erfahren als die weiter entfernten.

Weiterhin ist aus der DD-PS 2 92 513 ein Infrarot-Heizstrahler für Erwärmung von Gegenständen oder Personen bekannt, bei dem eine Heizstab-Reflektor-Schutzgitter-Kombination zwischen zwei separat an einer Befestigungsebene montierbaren Befestigungselementen drehbar gelagert ist; die mit Bördelflanschen in Halteklauen der Befestigungselemente geführte Kombination ist innerhalb eines Abstrahlungswinkels verstellbar und in einer gewählten Stellung arretierbar. Auch hier erweist es sich als problematisch, konvex gebogene bzw. gewölbte Außenflächen, beispielsweise von Kraftfahrzeugkarosserien mit einer der gewölbten Fläche angepaßten Intensität zu bestrahlen, da trotz Verstellbarkeit auch hier die der Strahlenquelle am nächsten liegenden Flächen eine höhere Intensität erfahren als die weiter entfernten.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Strahlervorrichtung mit mehreren Infrarotstrahlungsquellen anzugeben, die sowohl ebene Flächen als auch gewölbte bzw. leicht gewölbte Flächen mit einer über die bestrahlte Fläche weitgehend gleichmäßigen Intensität bestrahlen kann; weiterhin soll es möglich sein, durch fernbedienbare Steuer- bzw. Reglereinrichtungen die Abstrahlwinkel und Abstrahlintensität der Infrarotstrahler einzustellen und die gewählte Winkeleinstellung zu arretieren.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Ein wesentlicher Vorteil ist in der vereinfachten Handhabbarkeit zu sehen, da die mit Infrarotstrahlung zu beaufschlagende Fläche zunächst mittels Grobeinstellung des Infrarot-Hauptstrahlermoduls in ihrem Kernbereich vorgegeben werden kann, während die Randbereiche je nach Ausdehnung durch die individuelle Einstellung der Zusatzstrahler erfaßt werden können.

Als besonders vorteilhaft erweist sich eine Strahlervorrichtung, bei der sowohl im Hauptstrahler als auch in den Zusatzstrahlern langgestreckte U- oder stabförmige Infrarotstrahler vorgesehen sind, welche zueinander parallel angeordnet sind; in einer bevorzugten Ausführungsform sind die Zusatzstrahler um die Längsachsen

der langgestreckten Infrarotstrahler drehbar an Gelenken befestigt, welche sich an jeweils zwei gegenüberliegenden Gehäusekanten eines kassettenartig aufgebauten Hauptstrahlermoduls befinden. Darüber hinaus ist es weiterhin möglich, weitere Zusatzstrahler über Gelenke mit dem Hauptstrahlermodul arretierbar zu verbinden. Weiterhin hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Strahler zwecks erhöhter Intensitätsausbeute mit Metallreflektoren auf ihren der Strahlenaustrittsrichtung abgewandten Seiten zu versehen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist jeder der Zusatzstrahler zwecks Verstellung um die Gelenkachse mit einem Stellglied versehen, welches durch Ansteuerung beispielsweise mittels eines Infrarotstrahler-Fernbedienungselements eine exakte Positionierung der Abstrahlwinkel im Verhältnis zur Strahlenaustrittsrichtung des Strahlerhauptmoduls ermöglicht, wobei weiterhin eine Arretierungsmöglichkeit gegeben ist. Weiterhin ist auch eine Einstellung der Strahlungsintensität mittels einer Fernbedienung möglich.

Als vorteilhaft erweist sich insbesondere bei den fernbedienbaren Bauelementen der Strahlervorrichtung, daß eine rasche und unkomplizierte Einstellung sowohl der Abstrahlwinkel als auch der Strahlungsintensität unter Verzicht auf eine Vielzahl von Einstellungs- und Meß- bzw. Prüfvorgängen möglich ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 15 angegeben.

Im folgenden ist der Gegenstand der Erfindung anhand der Fig. 1 und 2 näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in einer Seitenansicht die an einer Tragevorrichtung mittels Stativ befestigte Strahlervorrichtung.

Fig. 2a zeigt eine Vorderansicht des Hauptstrahlers mit zwei Zusatzstrahlern,

Fig. 2b eine Rückansicht.

Gemäß Fig. 1 ist die Strahlervorrichtung 1 mittels eines Gelenks 2 dreh- und kippbar an einer Halterung 3 befestigt, wie sie beispielsweise aus dem Prospekt der Heraeus Noblelight GmbH mit der Bezeichnung 1C8.93/N Ku bekannt ist.

Die Infrarot-Strahlervorrichtung 1 besteht aus einem Hauptstrahlermodul 4 und jeweils einem Zusatzmodul 5, 6, welche über jeweils zwei Gelenke 7 um Achse 8 gegenüber dem Hauptstrahlermodul drehbar angeordnet sind. Zur Stabilisierung der Drehbewegungen sind jeweils an den Gelenken gegenüberliegenden Kanten kreisförmige Führungssegmente 9 vorgesehen.

In ihrer Ausgangslage sind die Zusatzmodule 5, 6 gegenüber dem Hauptstrahlermodul nicht verstellt, so daß die Strahlenaustrittsrichtungen 11, 12 der Zusatzmodule 5 und 6 mit der Strahlenaustrittsrichtung 10 des Hauptstrahlermoduls 4 parallel verlaufen.

Falls nun eine konvex gewölbte Oberfläche bestrahlt werden soll, müssen die Strahlenaustrittsrichtungen 11, 12 der Zusatzmodule 5, 6 der Wölbung so angepaßt werden, daß über die Gesamtfläche gesehen eine möglichst gleichmäßige Strahlungsintensität herrscht. Gemäß B sind hierzu die Zusatzmodule 5, 6 gegenüber dem Hauptstrahlermodul 4 so geneigt, daß die Strahlenaustrittsrichtungen 11, 12 der Zusatzmodule sich mit der Strahlenaustrittsrichtung 10 des Hauptstrahlermoduls 4 schneiden. Dabei ist es möglich, in einem Winkelbereich von 0 bis ca. 85° einen weiten Verstellbereich für die Anpassung gebogener Flächen vorzunehmen. Die Verstellung erfolgt hierbei mittels der auf den Außenkanten 13, 14 der Zusatzmodule 5, 6 angeordneten Griffe 15, 16,

wobei in der üblichen Praxis Winkel- und Bestrahlungsintensität dem jeweiligen Anwendungszweck angepaßt werden können.

Anhand der in Fig. 2a gezeigten Draufsicht der Strahlenaustrittsflächen von Hauptstrahler und Zusatzstrahlermodulen sind die jeweiligen Dreh-Achsen 8 sowie die Gelenke 7 erkennbar. Die jeweilige Arretierung der Winkelstellung erfolgt durch Reibungselemente in den Gelenken, wobei es selbstverständlich auch üblich ist, die kreisförmigen Führungssegmente, die zwecks besserer Übersicht hier nicht dargestellt sind, als Arretierungshilfen zu verwenden.

Gemäß Fig. 2a ist erkennbar, daß der Hauptstrahlermodul 4 mit mehreren stabförmigen Einzelstrahlern 17 versehen ist, deren Kolbenachsen 18 parallel zu den Kolbenachsen 20 der Einzelstrahler 19 in den Zusatzstrahlermodulen 5 verlaufen. Auf ihre der Strahlerrichtung abgewandten Seite sind die Einzelstrahler 17 und 19 mit Reflektoren 21, 22 versehen, um eine möglichst hohe Ausbeute der Infrarotstrahlung zu erzielen.

Gemäß Fig. 2b ist eine Draufsicht der Rückseite der Strahlervorrichtung 1 gezeigt, in der der Ansatz des Gelenks 2 nur noch schematisch dargestellt ist. Anhand Fig. 2b ist die Wärmeabfuhrvorrichtung mittels Ventilator 23 für das Hauptstrahlermodul 4 sowie der Ventilatoren 24, 25 für die Zusatzstrahler-Module 5 und 6 erkennbar.

Fig. 2c zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung, in der die Zusatzmodule 5, 6 jeweils mit dem Hauptstrahlermodul 4 durch ansteuerbare Stellglieder 27, 28 verbunden sind, welche steuerbare Antriebsmotoren zur Winkelverstellung um die Achsen 8 der Zusatzmodule 5 und 6 aufweisen. Darüber hinaus ist es gemäß Fig. 2c möglich, eine Intensitätssteuervorrichtung 30 für die elektrische Stromversorgung der Einzelstrahler 17, 19 im Hauptstrahlermodul 4 und den Zusatzstrahlermodulen 5 und 6 vorzusehen. Sowohl die ansteuerbaren Stellglieder 27, 28 als auch die Intensitätssteuervorrichtung werden mittels Infrarot-Fernbedienungselementen angesteuert, wobei zur optischen Übertragung vorgegebene Stellwerte Digitalwerte auf Impulsbasis dienen. Die ansteuerbaren Stellglieder 27, 28 sowie die Intensitätssteuervorrichtung 30 sind zu diesem Zweck mit einem optischen Sensor zur Aufnahme der Fernbedienungssignale und einer Dekodiervorrichtung mit nachgeschaltetem Wandler zur Bildung der jeweiligen Stellsignale für die Winkelstellung bzw. Intensitätssteuerung vorgesehen.

Es ist darüber hinaus möglich, die anhand 2c dargestellte Ausführungsform mit Regeleinrichtungen zu versehen, bei denen Sollwerte für die jeweilige Winkelfeststellung über Infrarotgeberelemente den optischen Sensoren in den ansteuerbaren Stellgliedern 27, 28 bzw. der Intensitätssteuervorrichtung 30 zugeführt werden, welche als Sollwerte für die Winkelstellung und die Intensitätsabstrahlung dienen. Diese Sollwerte werden am Eingang eines hier nicht dargestellten Reglers mit den über Winkelgeber bzw. Intensitätsstrahlungsmeßeinrichtungen ermittelten Istwerte verglichen und so weit in einem Regelvorgang ausgeregelt, bis die Regelgröße dem vorgegebenen Sollwert entspricht. Die Arretiervorrichtung kann ebenfalls ferngesteuert werden.

Weiterhin ist es möglich, in einer Bestrahlungs-Anlage zwei Strahlervorrichtungen 1 an jeweils einer eigenen Halterung 3 anzuordnen, wobei die zweite der Halterungen 3 dann spiegelbildlich (an der Horizontalen gespiegelt) zur ersten der Halterungen 3 angeordnet ist.

1. Strahlervorrichtung zur Trocknung von Grundier-, Spachtel-, Füller- und Lackwerkstoffen durch Infrarotstrahlung, mit mehreren Infrarot-Strahlungsquellen, wobei die Strahlervorrichtung mittels Halterung in mehreren Freiheitsgraden zur Ausleuchtung der Trocknungsflächen verstellbar gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein zur flächenhaften Bestrahlung vorgesehener Infrarot-Hauptstrahler-Modul (4) mit wenigstens einem in seiner Strahlenrichtung einzeln verstellbaren Zusatzstrahler-Modul über arretierbare Gelenke (7) verbunden ist.

2. Strahlervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Infrarot-Hauptstrahler-Modul (4) mit wenigstens zwei in ihrer Strahlenrichtung einzeln verstellbaren Zusatzstrahler-Modulen (5, 6) über arretierbare Gelenke (7) verbunden ist.

3. Strahlervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Zusatzstrahler (5, 6) von der Hauptstrahlungsrichtung des Hauptstrahler-Moduls (4) aus gesehen sich jeweils im Bereich gegenüberliegender Randzonen des Hauptstrahler-Moduls befindet.

4. Strahlervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptstrahler-Modul (4) wenigstens zwei zueinander parallel und im Abstand angeordnete langgestreckte U- oder stabförmige IR-Strahler aufweist, daß wenigstens einer der Zusatzstrahler-Module (5, 6) jeweils wenigstens einen U- oder stabförmigen IR-Strahler aufweisen und daß die Längsachsen der U- oder stabförmigen IR-Strahler im wesentlichen zueinander parallel verlaufen.

5. Strahlervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptstrahler-Modul (4) ein quaderförmiges Gehäuse aufweist, das an zwei sich gegenüberliegenden Gehäusekanten jeweils wenigstens ein einachsiges Gelenk (7) zur Halterung wenigstens eines der Zusatzstrahler-Module (5, 6) angeordnet ist.

6. Strahlervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens jeweils ein Gelenk (7) an den sich gegenüberliegenden Gehäusekanten angeordnet ist, das eine lösbare Arretiervorrichtung zur Aufrechterhaltung der eingestellten Abstrahl-Richtung der Zusatzstrahler-Module aufweist.

7. Strahlervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretiervorrichtung mit einem Steuereingang zur Aufnahme von Arretiersignalen versehen ist, der an den Ausgang einer Steuervorrichtung angeschlossen ist.

8. Strahlervorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens jeweils ein Gelenk an den sich gegenüberliegenden Gehäusekanten angeordnet ist, das mit einem ansteuerbaren Stellglied (27, 28) zur Drehung der Zusatzstrahler-Module (5, 6) um die jeweilige Gelenkachse (8) versehen ist.

9. Strahlervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied mit einem Steuereingang zur Aufnahme von Signalen zur Winkel-Verstellung des Zusatzstrahlers (5, 6) versehen ist, wobei der Steuereingang an den Ausgang einer Steuervorrichtung angeschlossen ist.

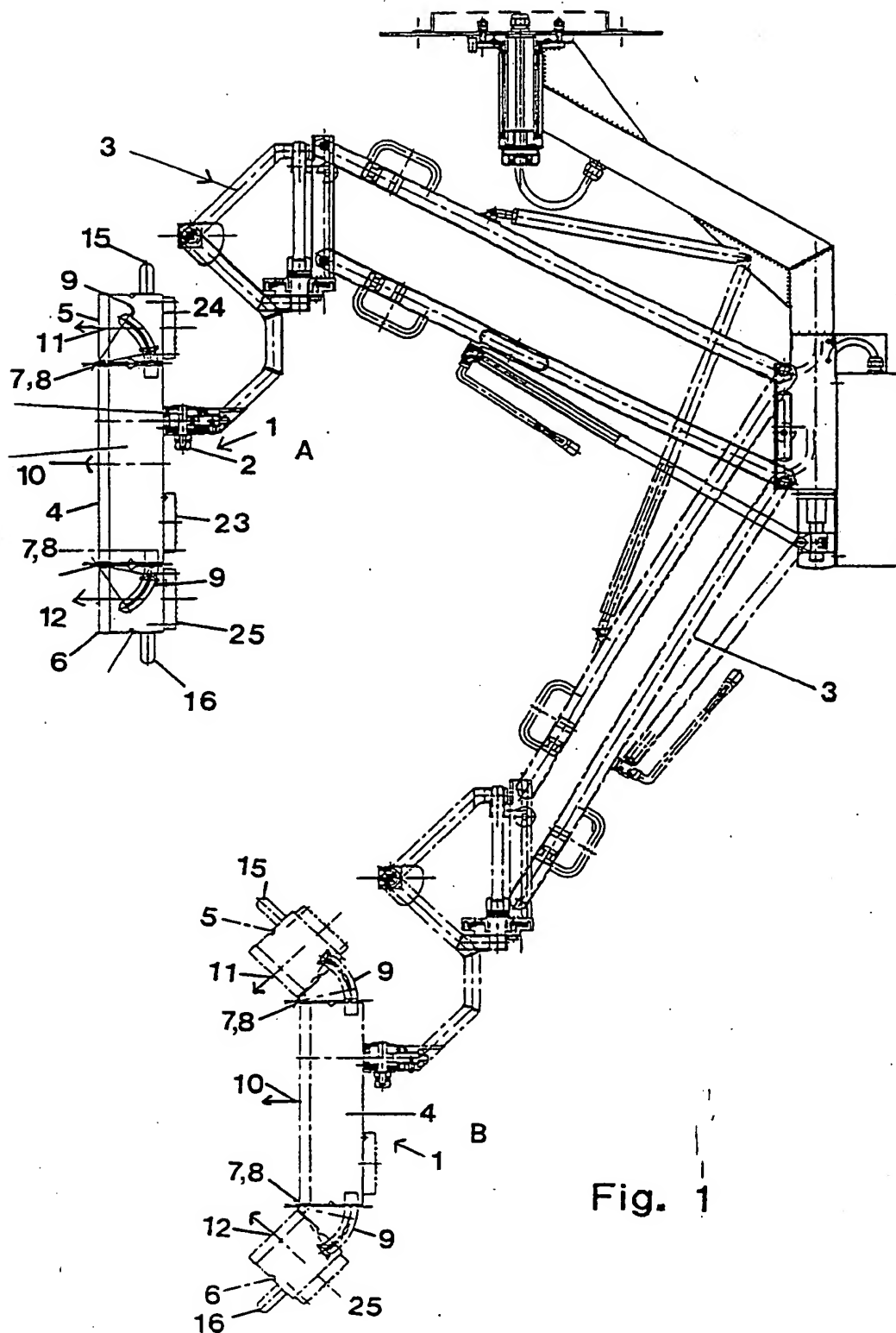
10. Strahlervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (27, 28) mit einem Steuereingang zur Aufnahme von Stellsignalen versehen ist, welcher mit dem Stellsignalausgang eines Reglers verbunden ist, wobei dem Eingang des Reglers ein Sollwert-Signal zur Vorgabe der Winkeleinstellung zuführbar ist, welches mit einem Istwert-Signal verglichen wird, das von einem mit dem Stellglied (27, 28) verbundenen Winkelgeber erzeugt wird.
11. Strahlervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Zusatz- und/oder Hauptstrahlermodule (5, 6, 4) wenigstens einen IR-Strahler aufweist, der mit dem Versorgungs-Ausgang eines Stromversorgungssystems verbunden ist, dessen Eingang zur Aufnahme von Steuersignalen zwecks Einstellung der Strahlungsintensität an den Ausgang einer Steuervorrichtung (30) angeschlossen ist.
12. Strahlervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Zusatz- oder Hauptstrahlermodule (5, 6, 4) wenigstens einen IR-Strahler aufweist, der mit dem Versorgungs-Ausgang eines Stromversorgungssystems verbunden ist, dessen Eingang zur Aufnahme von Stellsignalen mit dem Stellsignalausgang eines Reglers verbunden ist, wobei dem Eingang des Reglers ein Sollwert-Signal zur Vorgabe der Strahlungsintensität zuführbar ist, welches mit einem Istwert-Signal verglichen wird, das aus einer Reflexions-Messung auf der vom IR-Strahler beleuchteten Fläche der zur Trocknung vorgesehenen Werkstoffe abgeleitet wird.
13. Strahlervorrichtung nach einem der Ansprüche 7, 9 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der Steuervorrichtungen (27, 28, 30) eine Dekodiervorrichtung zur Entschlüsselung von eingegebenen Digital-Werten zugeordnet ist, wobei sich an die Dekodiervorrichtung ein Wandler zur Bildung von Steuersignalen für die Steuervorrichtung (27, 28, 30) anschließt.
14. Strahlervorrichtung nach einem der Ansprüche 10 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Regler zur Sollwertbildung an den Ausgang eines Wandlers angeschlossen ist, dessen Eingang mit dem Ausgang einer Dekodiervorrichtung zur Entschlüsselung eingegebener Digitalwerte verbunden ist.
15. Strahlervorrichtung nach Anspruch 13 und/oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Dekodiervorrichtung einen Eingang zur Aufnahme von optisch übertragenen Digitalwerten aufweist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65



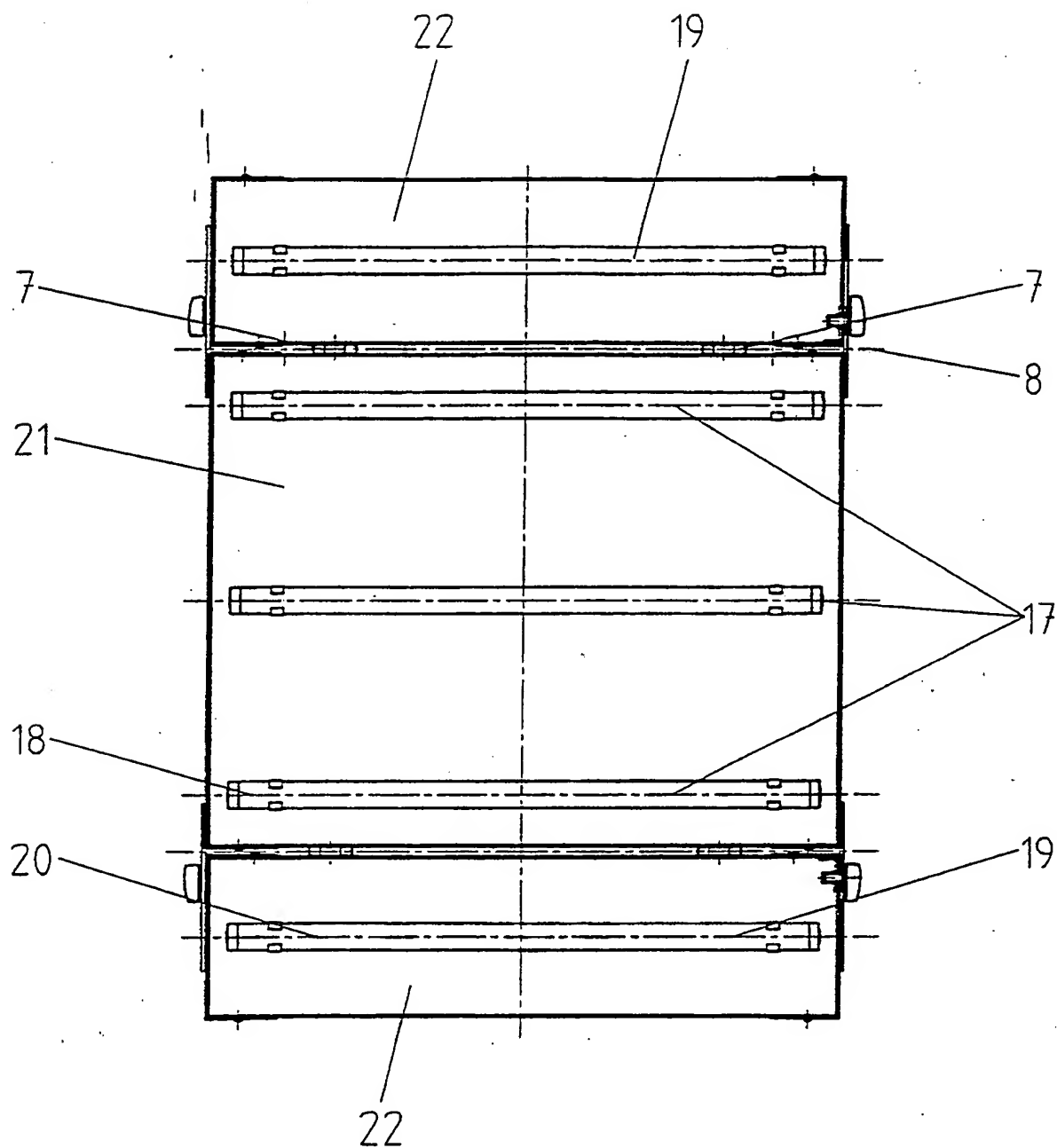


Fig. 2a

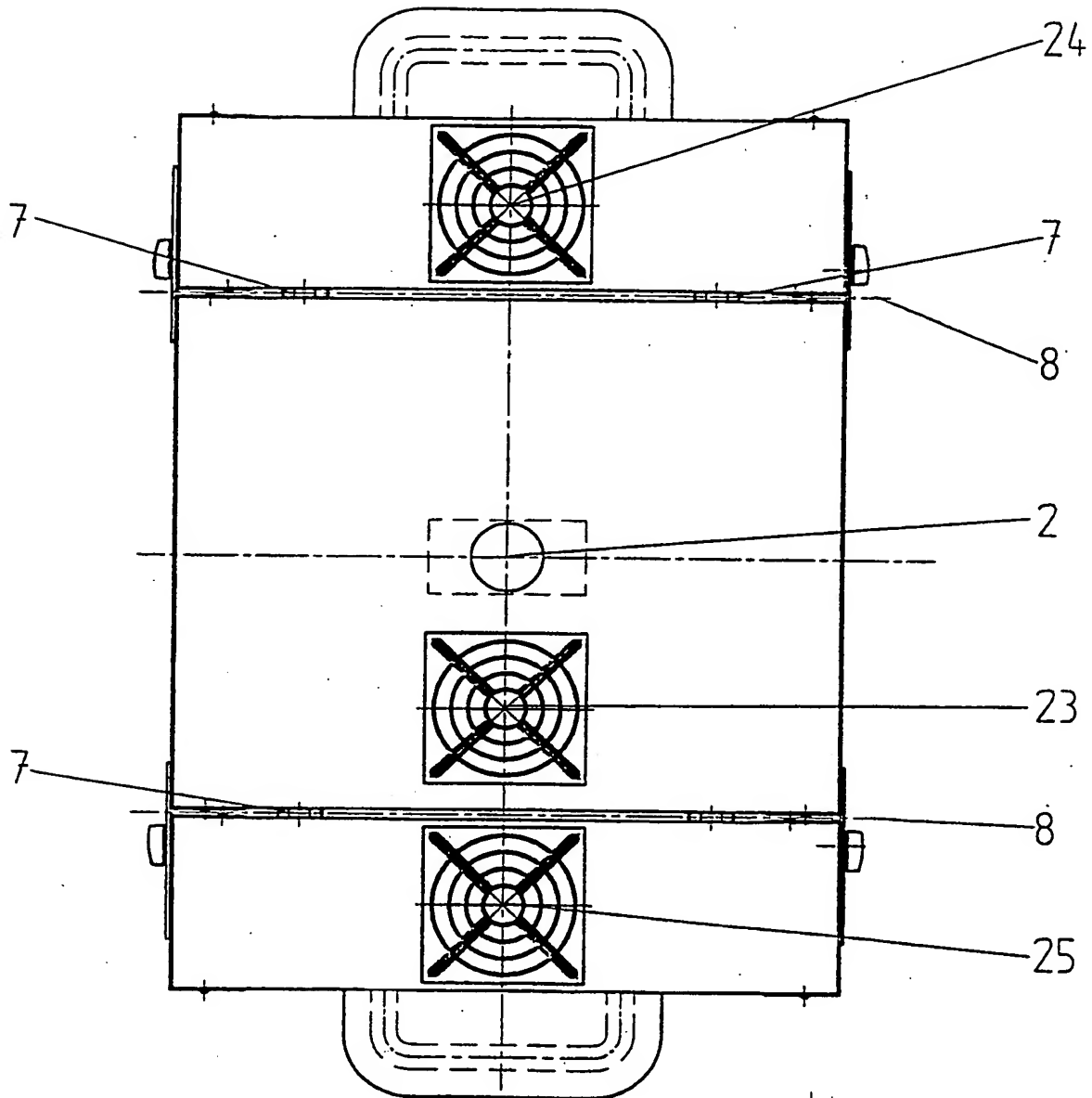


Fig. 2b

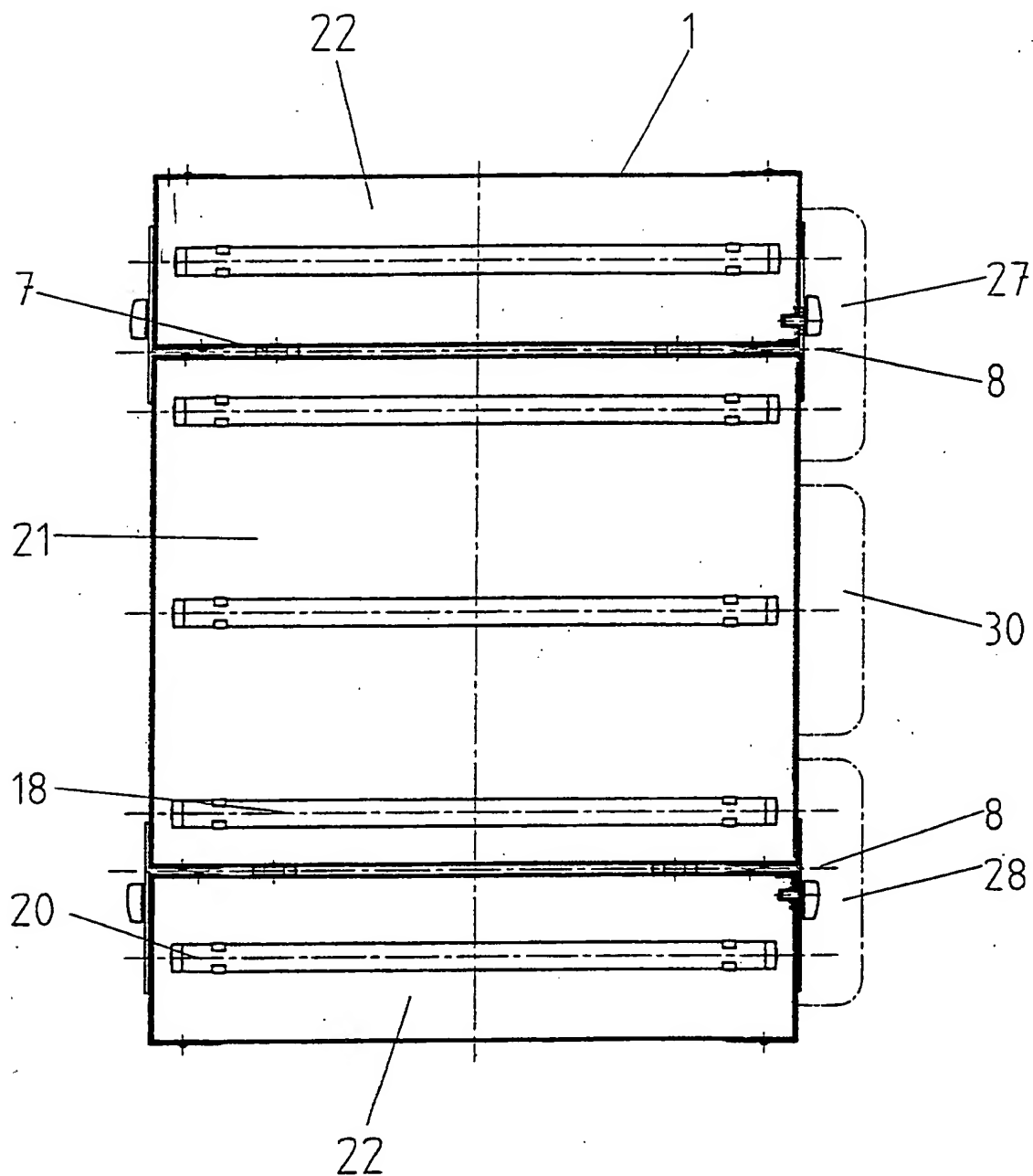


Fig. 2c